

**USULAN PERBAIKAN TERHADAP LINIER BEARING
PADA MESIN CNC *ULTIMATE* MENGGUNAKAN
METODE FMEA DI PERUSAHAAN CV.JUNKIE LABS**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

DHAFIN HERJAYA PUTRA

NRP : 133010171



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN**

2019

USULAN PERBAIKAN TERHADAP LINIER BEARING PADA MESIN CNC *ULTIMATE* MENGGUNAKAN METODE FMEA DI PERUSAHAAN CV. JUNKIEE LABS

DHAFIN HERJAYA PUTRA
NRP : 133010171

ABSTRAK

CV. Junkiee Labs merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi berupa mesin CNC (Computer Numerical Control), 3D printing dan sejenisnya. Produk yang dihasilkan perbulan rata-rata mencapai 130 pcs. Untuk produksi CNC ada berbagai macam tipe mesin CNC yang di produksi diantaranya: CNC mini, CNC Ultimate, CNC Mill dan lain lain. Dalam proses produksinya CV. Junkiee Labs masih memiliki banyak kekurangan terutama pada Quality Control yang masih terdapat cukup banyak cacat dari tiap periode. Maka tujuan penulis melakukan penelitian ini yaitu untuk mereduksi terjadinya cacat dengan menggunakan beberapa metoda agar mendapatkan sumber penyebab cacat yang terjadi. Pada studi kasus ini akan membahas mengenai penggunaan metoda Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk mencari prioritas perbaikan produk cacat dan menggunakan diagram sebab akibat (fishbone diagram) untuk mencari akar masalah yang nantinya digunakan sebagai dasar untuk usulan perbaikan pada proses produksi. Data yang diambil di CV. Junkiee Labs yaitu kriteria jenis dan jumlah cacat pada periode maret 2018. Dengan menggunakan diagram sebab akibat dapat diketahui ada satu faktor yang sangat mempengaruhi terjadinya cacat yaitu faktor mesin. Dengan digunakannya diagram pareto maka diketahui bahwa cacat linier bearing, bearing, driver stepper motor dan driver fleksibel merupakan cacat yang dominan karena dari ketiga cacat tersebut mencapai 84%. Perhitungan RPN pada metoda FMEA menghasilkan prioritas perbaikan dilakukan pada ass jalur linier bearing yang tidak rata sebesar 168, bearing kurang di beri pelumas sebelum pemasangan sebesar 160 dan lilitan pada dynamo motor yang tidak sesuai mendapat nilai RPN sebesar 160, Timah soldier tidak mencair dengan sempurna mendapat nilai 128. Ada beberapa Usulan perbaikan yang bisa dilakukan oleh perusahaan antara lain maintenance alat perakitan secara rutin, pembuatan form tertulis untuk operator.

Kata kunci : FMEA, RPN, Fisbone diagram, pareto diagram

USULAN PERBAIKAN TERHADAP LINIER BEARING PADA MESIN CNC *ULTIMATE* MENGGUNAKAN METODE FMEA DI PERUSAHAAN CV. JUNKIEE LABS

DHAFIN HERJAYA PUTRA
NRP : 133010171

ABSTRACT

CV. Junkiee Labs is a company engaged in manufacturing engaged in the production of CNC machines (Computer Numerical Control), 3D printing and the like. The product produced per month on average reaches 130 pcs. For CNC production there are various types of CNC machines that are produced, including: CNC mini, Ultimate CNC, CNC Mill and others. In the production process CV. Junkiee Labs still has many shortcomings, especially in Quality Control that there are still quite a number of defects in each period. So the purpose of the authors to do this research is to reduce the occurrence of defects by using several methods to get the source of the causes of defects that occur. In this case study will discuss the use of the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method to look for priorities for repairing defective products and using fishbone diagrams to find the root of the problem that will be used as a basis for proposed improvements in the production process. Data taken at CV. Junkiee Labs is the criteria for the type and number of defects in March 2018. By using diagrams because they can be known there is one factor that greatly affects the occurrence of defects, namely the engine factor. With the use of pareto diagrams it is known that linear defects of bearings, bearings, stepper motor drivers and flexible drivers are the dominant defects because of the three defects reaching 84%. The RPN calculation on the FMEA method resulted in priority improvements made on the uneven linear bearing bearing ass of 168, the bearing was not given lubricant before installation of 160 and the coil on the dynamo motor that did not match the RPN value of 160, Tin soldier did not melt perfectly got value 128. There are several suggestions for improvements that can be made by the company including routine assembly equipment maintenance, making written forms for operators

Keywords: *FMEA, RPN, Fisbone diagram, pareto diagram*

**USULAN PERBAIKAN TERHADAP LINIER BEARING PADA
MESIN CNC *ULTIMATE* MENGGUNAKAN METODE FMEA DI
PERUSAHAAN CV. JUNKIEE LABS**

Oleh

Dhafin Herjaya Putra

NRP : 133010171

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal

Januari 2019

Pembimbing

Penelaah

(Dr. Ir. Yogi Yogaswara, MT.)

(Ir. Mohammad Syarwani, MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

(Ir. Toto Ramadhan, MT)

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
Bab I Pendahuluan.....	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Perumusan Masalah	I-5
I.3 Tujuan Pemecahan Masalah.....	I-5
I.4 Manfaat Pemecahan Masalah.....	I-5
I.5 Pembatasan Masalah	I-6
I.6 Sistematika Penulisan	I-6
Bab II Landasan Teori	II-1
II.1 Tinjauan Pustaka	II-1
II.2 Landasan Teori.....	II-1
II.2.1 Pengertian Kualitas.....	II-1
II.2.2 Pengendalian Kualitas	II-3
II.2.3 Tujuan Pengendalian Kualitas	II-4
II.2.4 Faktor-Faktor Pengendalian Kualitas	II-5
II.2.5 Pemeriksaan Inspeksi	II-7
II.2.6 Definisi Defect.....	II-8
II.2.7 Dimensi Kualitas	II-9
II.2.8 Langkah Perbaikan Kualitas	II-10
II.2.9 Alat Bantu Dalam Proses Pengendalian Kualitas.....	II-11

II.2.10 Failure Modes and Effect Analysis (FMEA).....	II-22
II.2.11 Tipe Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)	II-22
II.2.12 Langkah-langkah Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)...	II-23
Bab III Usulan Pemecahan Masalah	III-1
III.1 Model Pemecahan Masalah.....	III-1
III.2 Kerangka Pemecahan Masalah	III-2
III.3 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah.....	III-4
III.3.1 Studi Internal Perusahaan	III-4
III.3.2 Studi Literatur	III-4
III.3.3 Pengumpulan Data	III-4
III.3.4 Pengolahan Data	III-5
III.3.5 Rancangan Perbaikan Kualitas	III-7
III.3.6 Analisis dan Pembahasan.....	III-7
III.3.7 Kesimpulan dan Saran	III-8
Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data	IV-1
IV.1 Pengumpulan Data	IV-1
IV.1.1 Data Umum Perusahaan.....	IV-1
IV.1.1.1 Gambaran Umum Perusahaan	IV-1
IV.1.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IV-3
IV.1.1.3 Operation Precess Chart Pembuatan CNC Ultimate	IV-3
IV.1.2 Kegagalan Cacat Produk	IV-5
IV.2 Pengolahan Data.....	IV-6
IV.1.2 Menentukan Karakteristik Kualitas	IV-6
IV.1.3 Identifikasi Penyebab Terjadinya Cacat	IV-8
IV.1.3.1 Linier Bearing.....	IV-8
IV.1.4 Penentuan Prioritas Perbaikan	IV-9
Bab V Analisis dan Pembahasan	V-1
V.1 Tahap Analisis.....	V-1
V.1.1 Diagram Sebab Akibat (fishbone Diagram).....	V-1
V.1.2 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis).....	V-3
V.1.3 Usulan Perbaikan	V-6

V.2 Tahap Perbaikan (Improvement).....	V-7
Bab VI Kesimpulan dan Saran.....	VI-1
VI.1 Kesimpulan	VI-1
VI.2 Saran.....	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan industri di era globalisasi ini sangat pesat. Hal ini dapat diketahui dari persaingan antar perusahaan yang semakin meningkat dan lebih ketat. Bukan hanya perusahaan bersekala besar dan internasional, bahkan perusahaan kecil pun juga mengalami persaingan global. Keadaan inilah yang menuntut para pengusaha harus mampu mempertahankan usaha yang digelutinya bahkan bisa memajukan usahanya di era globalisasi ini.

Produksi di dalam suatu perusahaan merupakan kegiatan yang cukup penting. Dikarenakan apabila kegiatan produksi di suatu perusahaan terhenti maka kegiatan di dalam perusahaan tersebut akan terhenti pula. Oleh sebab itu maka perusahaan dituntut untuk dapat beroperasi secara efektif dan efisien dalam mengalokasikan sumber daya yang dimilikinya dan aktivitas di dalamnya sesuai dengan yang diharapkan oleh perusahaan tersebut.

Agar dapat menghasilkan produk yang berkualitas maka perusahaan melakukan berbagai macam usaha salah satunya dengan melakukan pengawasan disetiap proses produksinya. Perencanaan dan pengawasan proses produksi adalah penentuan dan penetapan kegiatan-kegiatan produksi yang akan dilakukan untuk mencapai.

Tujuan perusahaan tersebut dan mengawasi kegiatan pelaksanaan dari proses dan hasil produksi agar apa yang telah direncanakan dapat terlaksana dan tujuan diharapkan dapat tercapai.

Dari input yang berupa bahan baku dan bahan pembantu lainnya, kemudian proses produksi dan yang tidak kalah penting adalah pengawasan di bidang *output* yang berupa hasil produksi. Hal ini sangat membantu perusahaan dalam mengetahui manakah produk yang memenuhi *standart* yang ditetapkan perusahaan dan produk yang rusak atau cacat, sehingga dapat mendapat kepercayaan dari konsumen dan dapat meminimumkan kerusakan serta mendapatkan laba.

Perusahaan yang berusaha memenuhi tuntutan konsumen akan melakukan pengendalian kualitas untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan perusahaan. Dengan

pengendalian kualitas produk yang intensif maka hal tersebut dapat meningkatkan mutu suatu produk yang baik, sehingga akan menciptakan kepuasan konsumen.

Permasalahan dalam kualitas terutama dalam produk *defect* sering terjadi dalam proses produksi. Oleh karena itu, maka pengendalian kualitas dengan memperhatikan pada saat proses produksi berlangsung dari hulu ke hilir. Pengendalian kualitas digunakan untuk menjaga jalannya proses produksi sehingga dapat meminimalisir terjadinya penurunan kualitas dimana produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar kualitas yang sudah ditentukan dan dengan munculnya kejadian dapat menimbulkan biaya (*cost*) tambahan serta waktu tambahan untuk melakukan *rework* atau *reject* terhadap barang produksi.

Dengan demikian fungsi pengendalian kualitas memegang peranan yang sangat penting bagi perusahaan dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk agar sesuai dengan yang telah direncanakan, karena kualitas suatu produk adalah suatu faktor yang menentukan pesat dan tidaknya suatu perkembangan perusahaan yang menerapkan pengendalian kualitas.

Di CV.Junkiee Labs sendiri pada saat ini menghasilkan produk miniCNC, CNC Ultimate, CNC Mill untuk dapat menghasilkan produk yang baik, CV.Junkiee Labs menerapkan pengendalian kualitas agar CNC yang dihasilkan mempunyai kualitas yang baik dan mampu bersaing di pasar internasional maupun domestik, serta untuk menekan jumlah kerugian yang disebabkan oleh karena kerusakan pada CNC tersebut, pada perusahaan ini sering terjadi refund antara konsumen dan CV.Junkiee Labs, berikut adalah data kerusakan selama 30 hari terakhir yang ada pada produk di CV.Junkiee Labs:

Tabel 1.1 Jumlah *Defect* produk selama 30 hari terakhir

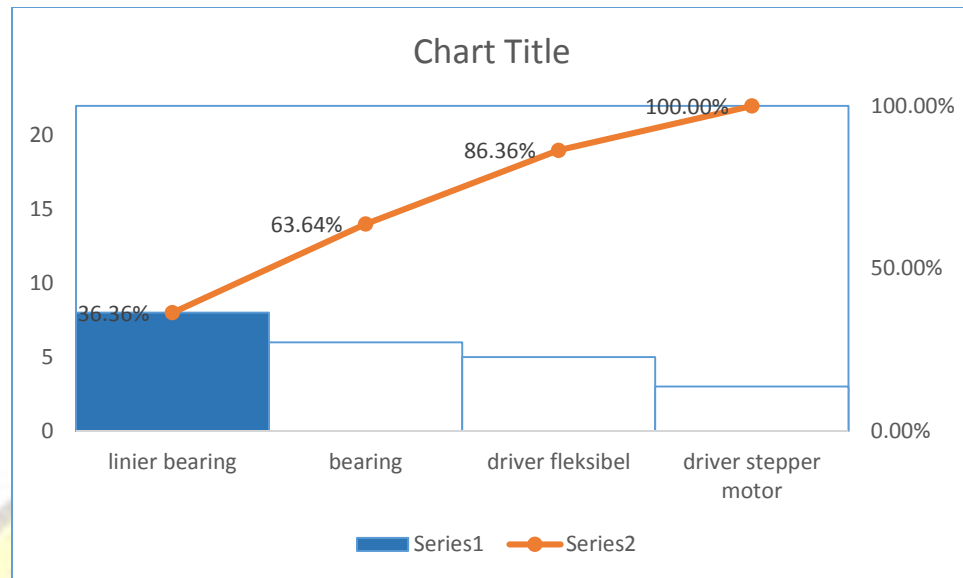
Mini CNC	CNC Ultimate	CNC Mill
12 unit	22 unit	19 unit

Berdasarkan data di atas bahwa, CNC Ultimate adalah produk yang lebih banyak kerusakannya dibanding dengan produk yang lainnya, maka dari itu penulis memilih CNC Ultimate sebagai produk yang di analisis, berikut adalah data kerusakan CNC Ultimate selama 30 hari terakhir pada bulan maret 2018:

Tabel 1.2 Jumlah *Refund* Produk CNC Ultimate dalam 30 hari terakhir

Hari	<i>Refund</i>	Jenis Cacat produk	Hari	<i>Refund</i>	Jenis Cacat produk
1	0	-	16	0	-
2	0	-	17	2	<i>Driver flexible</i>
3	1	<i>Linier bearing</i>	18	0	-
4	0	-	19	0	-
5	1	<i>Bearing</i>	20	4	<i>Bearing (2) - Driver flexible (2)</i>
6	0	-	21	1	<i>Linier bearing</i>
7	0	-	22	0	-
8	2	<i>Linier bearing</i>	23	0	-
9	0	-	24	0	-
10	0	-	25	0	-
11	0	-	26	0	-
12	0	-	27	2	<i>Linier bearing</i>
13	5	<i>Driver stepper motor (3)-bearing (2)</i>	28	0	-
14	0	-	29	1	<i>Bearing</i>
15	2	<i>Linier bearing</i>	30	1	<i>Driver flexible</i>

Pada table diatas menjelaskan tentang produk yang *refund* selama 30 hari terakhir pada bulan maret 2018, jenis cacat yang sering di alami oleh mesin CNC Ultimate pada bagian penggerak seperti *linier bearing*, *bearing*, *driver fleksibel*, *driver stepper motor*.



Gambar 1.1 Diagram pareto data jumlah *defect* berdasarkan jenis *defect*

Linier bearing merupakan part yang rentan, penyebab dari pada kerusakan *Linier bearing* memiliki 2 faktor kerusakan yaitu kesalahan proses atau kesalahan pengguna yang kurangnya perawatan terhadap part tersebut, Untuk mereduksi kegagalan yang berdampak pada cacat produk dan memperoleh *standard* kualitas yang sesuai maka perlu diperhatikan aspek-aspek penting yang terlibat dalam kegiatan produksi baik dari segi fasilitas maupun sumber daya yang dimiliki perusahaan.

Untuk mencegah terjadinya kegagalan yang berdampak pada cacat produk *CNC Ultimate*, maka perlu dilakukan suatu evaluasi perbaikan kualitas produk yang bersifat menyeluruh dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas produk. Maka dari itu, Penulis menggunakan pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk melakukan perbaikan kualitas dengan mengidentifikasi mode kegagalan potensial serta efek yang dihasilkan, guna meningkatkan kualitas dan mencegah terjadinya kegagalan yang akan berdampak pada cacat produk *CNC Ultimate*.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di bagian latar belakang, masalah mengenai kualitas dari produk *CNC Ultimate* harus segera di perbaiki guna mengurangi terjadinya kegagalan proses produksi berikutnya sehingga tidak akan menimbulkan biaya produksi yang berlebih dan juga dapat memenuhi setiap pemesanan dari *costumers*.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka permasalahan yang ingin diketahui dari penelitian ini adalah :

1. Jenis kegagalan apa saja yang sering terjadi pada proses produksi *CNC Ultimate* serta apa penyebabnya ?
2. Bagaimana tindakan yang harus dilakukan untuk mengurangi kegagalan pada proses produksi *CNC Ultimate*?

I.3 Tujuan Pemecahan Masalah

Tujuan dari penelitian di CV. Junkiee Labs adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui jenis kegagalan apa saja yang sering terjadi pada proses produksi *CNC Ultimate* serta mencari akar penebabnya.
2. Mengetahui bagaimana tindakan yang harus dilakukan untuk mengurangi kegagalan pada proses produksi *CNC Ultimate*.

1.4 Manfaat Pemecahan Masalah

Adapun manfaat yang akan diperoleh dari hasil pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

1. Bagi Perusahaan.
 - a. Sebagai masukan dan bahan pertimbangan bagi perusahaan CV. Junkiee Labs dalam membuat keputusan yang berkenaan dengan pengendalian kualitas.
 - b. Memberikan informasi bagi perusahaan untuk mengetahui apakah kualitas produk tersebut sudah atau belum memenuhi *standart* yang ditetapkan oleh perusahaan, apabila produk sudah memenuhi standart maka harus dipertahankan dan apabila belum memenuhi standart maka perlu ditingkatkan dan diminimalkan tingkat kesalahan atau tingkat kerusakannya.
2. Bagi pihak lain.

Memberikan referensi tambahan bagi perpustakaan agar berguna di dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan juga berguna sebagai pembanding bagi mahasiswa dimasa yang akan datang.

I.5 Pembatasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari ruang lingkup yang ditetapkan dalam perumusan masalah, maka ruang lingkup pembatasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya dilakukan di CV. Junkiee Labs.
2. Produk yang diteliti merupakan produk-produk dari CV. Junkiee Labs.
3. Analisis pengendalian kualitas dari produk ini menggunakan metode FMEA yang dilakukan saat melakukan penelitian di CV. Junkiee Labs untuk mengetahui kerusakan mini CNC, CNC Ultimate, CNC Mill dan kemudian dilakukan analisisnya.

I.6 Sistematika Penulisan

Dalam menyusun Tugas Akhir ini, sistematika penulisan disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan pemecahan masalah, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Tinjauan Pustaka berisi hasil penelitian sebelumnya yang sesuai dengan permasalahan yang dibahas. Dan landasan teori berisi penjelasan tentang teori

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Berisi penjelasan tentang model pemecahan masalah dan langkah – langkah yang diambil untuk pemecahan masalah

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAH DATA

Berisikan data-data yang telah diperoleh dari wawancara dan survey lapangan yaitu data jenis produk, data permintaan, data jumlah cacat produk dan data jenis-jenis cacat produk yang selanjutnya digunakan untuk pemecahan dan pengolahan data.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisikan analisis dan pembahasan dari hasil pengolahan data, pada bagian ini akan dibahas analisis dari hasil pengolahan data dan dilakukan pembahasan dari metoda pengolahan yang terbaik

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan atas dasar pembahasan dari bab-bab sebelumnya yang mencerminkan jawaban-jawaban atas permasalahan yang telah dirumuskan, dan memberikan saran-saran atau rekomendasi atas kesimpulan yang diambil.



Daftar Pustaka

1. Barrie G. Dale dalam buku “Managing Quality” (1994)
2. David L. *Goetsch* dan Stanley B. *Davis*. (2002). Pengantar Manajemen Mutu
3. Eugene L. grant Richard S. Leavenworth Pengendalian Mutu Statistik Edisi ke-6 Penerbit Erlangga Jakarta 1993,3).
4. Gaspersz, Vincent. 2005. Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard Dengan Six Sigma Untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah.
5. Heizer, Jay dan Barry Render. (2015), Operations Management (Manajemen Operasi), ed.11, Penerjemah: Dwi Anoegrah wati S dan Indra Almahdy, Salemba empat, Jakarta.
6. Ishikawa, Kaoru. 1989. *Teknik Penuntun Pengendalian Mutu*. Jakarta:Mediyatama Sarana Perkasa
7. Montgomery, Douglas C.2009.*Introduction to Statistical Quality Control*.Six Edition.Jhon Wiley dan Sons.USA
8. *Robin E McDermott, Raymond J Mikulak, Michael R Beauregard*, 2010, *The Basics of Fmea*, 2nd Edition
9. Stamatis. 1995. *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. Milwaukee :ASQC Quality Press
10. Syukron, Amin dan Kholil, Muhammad. 2013. *Six Sigma:Quality for Business Improvement*, Graha Ilmu.
11. Vincent Gaspersz, *Manajemen Produktivitas Total* Cetakan Pertama. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1998.